

Los estilos de aprendizaje y el desgranamiento universitario en Ingeniería Informática¹

Nancy Figueroa¹, Zulma Cataldi², Fernando Salgueiro³, Juan Rendón⁴, Guido Costa⁵, Fernando Lage⁶, Gregorio Perichinsky⁷

1,2,3,4,5,6y7. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería Paseo Colón 850, Cuarto Piso,
(liema@fi.uba.ar)

RESUMEN

Se ha observado que en los últimos años que el número de los estudiantes que ingresa a la universidad va disminuyendo respecto del valor estadístico. Se ve también que existe un alto grado de deserción durante el primer año en la universidad y un gran desgranamiento a lo largo de la carrera. Para ayudarlos en su ingreso se han implementado diferentes modalidades de cursos de nivelación: desde clases de apoyo presenciales y cursos a distancia, hasta tutorías personalizadas. Estas soluciones no han sido tan efectivas como se pensó. En nuestro caso, la deserción sigue siendo muy elevada, quizás por que se concentran en un solo enfoque sin dar cuenta de algunos aspectos diferenciadores en los estudiantes. Surge entonces, la idea de buscar soluciones basadas en los estilos de aprendizaje de los alumnos de las carreras de ingeniería y en este caso en particular de Ingeniería Informática.

Este trabajo resume las nociones de “estilos de aprendizaje” y da cuenta de las primeras mediciones sistematizadas acerca de los perfiles de los estudiantes recién ingresados a las Facultades de Ingeniería, con vistas a establecer correlaciones entre el estilo de aprendizaje y el rendimiento académico.

Palabras clave: *ingresantes universitarios; estilos de aprendizaje; rendimiento académico.*

1. INTRODUCCIÓN.

Durante la última década se observó la existencia dificultades crecientes en la matriculación de alumnos en las universidades argentinas. Se puede citar el caso de la Universidad de La Plata donde el examen de ingreso del 2004 en Informática, solo fue superado por el 21% de los postulantes [Debesa, 2004]. Es por ello, que surgen varias modalidades de cursos introductorios o niveladores y a pesar de ello, no se han podido lograr buenos niveles de ingreso.

Se debe pensar entonces en la existencia de otras variables que tienen incidencia en esta problemática y que por su falta de tratamiento en las escasas investigaciones acerca del desgranamiento en las aulas universitarias, se piensa que se trata del *estilo de aprendizaje* que caracteriza a la población.

El objetivo de este trabajo se centra en la búsqueda de la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento universitario en una modalidad de enseñanza establecida, ya que sobre esta cuestión, la población universitaria argentina ha sido muy poco investigada.

¹ Esta investigación es parte del Proyecto UBACYT 2004-7. *Manufactura Integrada por Computadora en Sistemas Complejos para el Desarrollo Social, Industrial y de Tecnología*, código I015.

2. LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Planteada la necesidad de un nuevo enfoque en el estudio del rendimiento de los alumnos, que considere los estilos de aprendizaje, el estado de la cuestión muestra diferentes aproximaciones a tendientes a la caracterización de los estos estilos, siendo los desarrollos de Kolb [1984] y de Felder [1998] entre otros autores, los más completos y validados.

Estos investigadores presentan diferentes formas para reconocer los estilos de aprendizaje, pero se observa que existe una gran dispersión de las variables que tienen en cuenta y además que se aplican en poblaciones específicas. Por ello, se considera necesario construir un instrumento de caracterización de estilos de aprendizaje que integre la diversidad de las dimensiones propias del aprendizaje, así como también asegurar que este instrumento sea válido y confiable para la población universitaria en la cual se tome la muestra. Por otra parte, surge como potenciador de este estudio la aplicabilidad en el modelado del estudiante a través de los asesores inteligentes como una estrategia didáctica para el tutorizado mediatizado sumando así, una puerta más de acceso al conocimiento [Cabero, 2001].

Se puede definir el *estilo de aprendizaje*² como la forma en que un individuo aprende, y debido a que las personas tienen diferentes estilos de aprendizaje, éstos se reflejan las diferentes habilidades, intereses, debilidades y fortalezas académicas.

La definición de Keefe [1988] recogida por Alonso [1997] puntualiza que: “los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje”. En este sentido, siendo la ingeniería el ámbito en el que se inscribe esta investigación, requiere de una extensa variedad de tareas, por lo que seguramente todos los estudiantes con sus diversos estilos tienen potencial para el éxito en una carrera de ingeniería. Por otra parte, es posible también, asociar el estilo de aprendizaje con los diferentes tipos de inteligencias definidas por Howard Gardner [1985]. De este modo, se podrían implementar estrategias que permitieran aprendizajes orientados a cada una de estas inteligencias, es decir en el sentido de puertas de acceso al conocimiento. El aprendizaje depende de variables tales como: el contenido que se aprende, la individualidad psicológica y física del estudiante, el medio ambiente, el individuo que enseña desde su personalidad y su estilo. Si bien existen procesos de aprendizaje muy diferentes, como puntualiza Revilla [1998], existen estilos o modos medianamente estables de aprendizaje para cada persona que han dado lugar a distintas categorías.

También, los diferentes enfoques respecto de lo que se entiende por aprendizaje, permiten la manifestación de diversas categorías de análisis. Se ha observado, que existen algunas convergencias entre las diferentes descripciones y los instrumentos de caracterización. Si bien es cierto que no existe un modo de aprender *mejor* que otro, la clave está en ser competente en el modo de aprender que se requiera. Se pueden enumerar diversos *modelos* para estudiar los estilos de aprendizaje, en los cuales se puede reconocer el énfasis manifestado en distintos aspectos del aprendizaje. En la Tabla 1 se describen las clasificaciones más utilizadas.

² Aunque algunos autores usan los términos *estilo cognitivo* y *de aprendizaje* en forma indistinta, existe una diferencia entre ambos, El *estilo cognitivo* se centra en la forma de la actividad cognitiva (por ejemplo: pensar, percibir, recordar), no en su contenido. El *estilo de aprendizaje*, es un constructo más amplio, que incluye estilos cognitivos, afectivos y psicológicos.

<i>Dunn and Dunn Learning Style Inventory</i> [1993]	Este modelo identifica veintidós elementos que están involucrados en la forma de aprender, como gustos, actitudes, formas de ser y de estar, por lo que no es posible dar recetas para todos los alumnos. Esto significa que toda caracterización del estudiante es solo una aproximación que sirva de base para otros estudios.
<i>Keefe's Learning Style Profile</i> [1988]	A partir de tres factores que influyen en el aprendizaje como: Habilidades cognitivas, Percepción de la información y Preferencias para el estudio y aprendizaje. Logra establecer veintitrés variables para la determinación de los estilos de aprendizaje.
<i>Herrman Brain Dominance Instrument (HBDI)</i>	Elaborado por Ned Herrman [1995] en base a las teorías del entrecruzamiento de los hemisferios derecho e izquierdo de Sperry [Chevrier et al. 2001] y de los cerebros límbico y cortical de McLean [Chevrier et al., 2001]. Propone cuatro categorías asociadas: <ul style="list-style-type: none"> – Cortical Izquierdo (CI) “<i>el experto</i>” – Límbico Izquierdo (LI) “<i>el organizador</i>” – Límbico Derecho (LD) “<i>el comunicador</i>” – Cortical derecho (CD) “<i>el estratega</i>”
<i>Experimental Learning</i>	propuesto por Kolb [1985]. En este modelo se asume que para aprender es necesario procesar la información en un ciclo: <p style="text-align: center;">HACER → REFLEXIONAR → CONCEPTUAR → DECIDIR</p> Cada proceso genera una forma de conocimiento distinto y puede llevarse a cabo de forma distinta. Es posible derivar cuatro formas básicas de aprender: Concreto o divergente, Pasivo o convergente, Abstracto o asimilador, Activo o acomodador Un aprendizaje óptimo requiere de las cuatro fases.
<i>Honey y Mumford</i> [1992]	Basándose en la teoría de Kolb, establecen cuatro estilos de aprendizaje 1. Activos 2. Reflexivos 3. Teóricos y 4. Pragmáticos
<i>Honey y Alonso. CHAEA</i> [17]	Alonso [16] basándose en las categorías de Honey y Mumford, establece que las características de los estilos no se presentan en el mismo orden de significancia, por lo que propone dos niveles en la descripción de cada estilo propuesto por los investigadores anteriores. McCarthy [1987] Basándose en la idea de Kolb, clasifica los estilos de aprendizaje según la forma en que lleven a cabo el procesamiento de la información. Describe cuatro estilos: 1. Imaginativo 2. Analítico 3. De sentido común 4. Dinámico
<i>Programación Neurolingüística (PNL)</i>	Estos modelos se centran en el modo en que se selecciona la información, si existe preferencia por la información visual, auditiva o kinestésica, siendo esas las tres categorías de estilos de aprendizaje que establecen los métodos basados en PNL. Se pueden enumerar dentro de la Programación Neurolingüística “ <i>Edmond Learning Style</i> ” de Reinert [1976], “ <i>Swassing-Barbe Perceptual Modality Instrument (VAK)</i> ” de Barbe, Swassing y Milone [1979].
<i>Modelo de los hemisferios cerebrales</i>	Este modelo se basa en la forma en que el cerebro procesa la información. Cada hemisferio procesa de forma diferente, por lo que las categorías presentada son: Hemisferio derecho u holístico y hemisferio izquierdo o lógico Para un buen aprendizaje es necesario utilizar los dos hemisferios, pero las personas tienden a utilizar uno en particular.
<i>Felder-Silverman Learning Style Model. (FSLSM)</i>	Felder y Silverman [2002] presentan su propio modelo en el cual confluyen los modelos de Kolb [1985], de Herrman [1996] y la clasificación de tipos psicológicos de Jung [1971] cuyo indicador es el de Myers-Briggs [1962] (MBTI: MB Type Indicator) [Lawrence, 1994]. <ul style="list-style-type: none"> – Forma de percibir la información: sensorial–intuitiva (racional) – Forma de presentar la información: visual–verbal – Forma de procesar la información: tareas activas–tareas de reflexión – Forma de proceso del aprendizaje: secuencial–global

Tabla 1: Diferentes instrumentos para caracterización de estilos de aprendizaje

3. LOS INSTRUMENTOS PARA DETECCIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

Se seleccionó la planilla de Felder [1998], entre las opciones disponibles, descritas en la tabla 1, ya que la misma había sido utilizada en estudios acerca de los estilos de aprendizaje de los estudiantes de

Ingeniería Química, y según la bibliografía ha sido ampliamente validada La planilla de Felder [1998] establece dos estilos yuxtapuestos para las categorías diferentes, que se enumeraron en la Tabla 1. Este marco teórico referencial, da lugar a la caracterización de estilos de los estudiantes expresados a través de una escala que permite obtener la proporción del estilo prevaleciente para cada categoría. Los estilos, se trabajan de a pares y se resumen según los siguientes ejes:

- Forma de procesar la información: **tareas activas–tareas de reflexión**
- Forma de percibir la información: **sensorial–intuitiva** (racional)
- Forma de presentar la información: **visual–verbal**
- Forma del proceso del aprendizaje: **secuencial–global**

A continuación se describen, cada uno de estos pares de estilos, según los presenta Felder y Soloman [1998].

3.1. Activos y reflexivos

Los aprendices activos tienden a retener y a entender la información mejor a través de actividades, es decir discutiendo, aplicando o explicando a los otros y los reflexivos, prefieren pensar primero acerca de ello. Una frase de un aprendiz activo sería: “*Probemos y veamos como funciona*” y de un reflexivo: “*Pensemos primero*”. A su vez, los aprendices activos tienden a trabajar en grupo y los reflexivos tienden a trabajar solos. Permanecer sentados escuchando la clase, sin algo que hacer y tomado notas es duro para ambos grupos.

3.2. Sensitivos–Intuitivos

Los aprendices sensitivos tienden a aprender hechos, mientras que los intuitivos prefieren descubrir posibilidades y relaciones.

A los sensitivos normalmente les gusta resolver problemas usando métodos concretos, y les disgustan las complicaciones y las sorpresas. A los intuitivos les gusta la innovación. Los sensitivos tienden a ser pacientes con los detalles en la memorización de los hechos, y ponen manos a la obra mientras que los intuitivos pueden ser mejores en la incorporación de conceptos nuevos y gustan más que los sensitivos de las abstracciones y las fórmulas matemáticas.

A los estudiantes sensitivos les atraen los cursos que tengan una conexión aparente con la realidad y a los intuitivos no les gustan los cursos que involucren mucha memorización y cálculos.

3.3. Visuales–verbales

Los aprendices visuales recuerdan mejor lo que han visto: figuras, dibujos, diagramas, diagramas de flujo, películas y demostraciones. Los verbales obtienen más de las palabras, ya sea de explicaciones escritas u orales, es decir cada uno aprende de explicaciones visuales o verbales.

En la mayoría de las clases hay muy poca información visual que se le presenta al estudiante, ya que primero escuchan las clases y luego leen el material escrito de las pizarras, de los libros y los manuales. Desafortunadamente la mayoría de las personas son aprendices de tipo visual, lo cual significa que la mayoría de los estudiantes, no obtienen tanto como podrían si hubiera más presentación visual en las clases. Los buenos aprendices son capaces de aprender de ambas formas.

3.4. Secuenciales y globales

Los secuenciales entienden a través de pasos lineales en etapas, siguiendo en secuencias lógicas a la anterior. Los globales tienden a dar grandes saltos, absorbiendo material casi al azar sin ver las conexiones, y logran sus soluciones “*repentinamente*”.

Los secuenciales tienden a seguir pasos lógicos buscando soluciones, los globales son capaces de resolver problemas complejos rápidamente y en forma novedosa, pero a veces tienen dificultades para explicar cómo lo hicieron.

4. LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

A partir de la definición de estilo de aprendizaje y de lo expuesto en el ítem anterior, se puede ver que la forma en que se aprende es una característica propia de cada individuo y depende de la forma de ser y de pensar de cada estudiante. Esto a su vez, conlleva a pensar que existen estilos que son particulares de un modo de aprendizaje, por lo que su detección, se puede articular con la teoría de la inteligencia humana, desarrollada por Gardner [1985], quien establece que hay al menos siete formas en las que las personas perciben y entienden el mundo. Gardner llama a cada una de estas formas *inteligencias*, en otras palabras, las define como un conjunto de habilidades que les permite encontrar y resolver problemas de la realidad. Define una inteligencia como un grupo de habilidades que: son autónomas de otras capacidades humanas, tienen un conjunto de operaciones para el proceso de la información como base, una historia particular en cada etapa del desarrollo de la persona y un razonable arraigo en la evolución histórica. Presenta una clasificación de inteligencias, aunque sugiere que la misma no es terminante: 1. Verbal-lingüística: habilidad para el uso del lenguaje, 2. Lógico-matemático: capacidad para el pensamiento deductivo e inductivo y para la abstracción, 3. Visual-espacial: habilidad para visualizar objetos y dimensiones espaciales, crear imágenes internas, 4. Kinestésica: la destreza del cuerpo y la habilidad para controlar movimientos físicos, 5. Musical-Rítmica: la habilidad para reconocer patrones tonales y sonidos, así como también la sensibilidad para la armonía y el compás musical, 6. Interpersonal: la capacidad para la comunicación persona a persona y las relaciones y 7. Intrapersonal: capacidad para la introspección, espiritualidad y la autorreflexión.

5. OBJETIVOS

Con el marco teórico referencial planteado en esta comunicación, se proponen los siguientes *objetivos generales* para la primera etapa:

- Indagar los estilos de aprendizaje de los alumnos de las carreras de Ingeniería y en particular de Ingeniería Informática.
- Correlacionar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería, con su rendimiento académico.

6. HIPÓTESIS

Las *hipótesis alternativas* a contrastar se pueden enunciar del siguiente modo:

Los estilos de aprendizaje inciden en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y los estilos de aprendizaje son diferentes para alumnos de diferentes especialidades de ingeniería.

7. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta investigación se efectuó una búsqueda documental a través de diferentes fuentes, a fin de elaborar las bases teóricas referenciales. Se indagó a través de libros, revistas especializadas y centros de investigación accesibles a través de Internet y eventos relacionados.

Esta investigación es de tipo exploratoria y descriptiva, ya que pretende dar información acerca de los *estilos de aprendizaje* a través de una muestra significativa estadísticamente respecto de la población de estudiantes. Sobre la base de esta descripción se establecerán las correlaciones entre el “*estilo de aprendizaje*”, variable independiente y el “*rendimiento académico*”, variable dependiente. La variable independiente se la define en forma cualitativa, por lo se deberá construir una escala para representarla. Lo mismo sucede con el rendimiento académico.

A partir de los objetivos enunciados, en esta comunicación se presenta el resultado de la indagación efectuada a una muestra de estudiantes, acerca de los estilos de aprendizaje, a fin de establecer las primeras aproximaciones respecto del rendimiento académico y el estilo de aprendizaje.

Los primeros datos se relevaron, a través del cuestionario que presenta Felder [1998] (Ver el ANEXO I) con el objeto de utilizar una herramienta validada, que fuera capaz de obtener información sólida para dar de sustento a una metodología más abarcativa con vistas a la aplicación en el ámbito específico de la Ingeniería Informática.

En este caso, la muestra utilizada, consistió en un curso de 90 alumnos de la materia Algoritmos y Programación I, correspondiente al primer cuatrimestre del 2004, de la carrera de Ingeniería en Informática. El tamaño de la muestra corresponde al 20% de los ingresantes. Se debe señalar que para una población de 450 estudiantes, trabajando con fórmula que presenta Hernández Sampieri (2001) para el cálculo del tamaño muestral se tiene que: V es el error estándar, V^2 es el error estándar al cuadrado, σ^2 es la desviación estándar, S^2 es la varianza de la muestra n la cual podrá determinarse en términos de la probabilidad p donde: $V=0.05$ y $V^2=(0.05)^2=0.00225$, por lo que el tamaño de la muestra sin ajustar a la población es: $n=(S^2/\sigma^2)=0.09/0.00225=40$, corrigiendo en función de la población N se tendrá el tamaño ajustado de la muestra: $n=(n'/(1+n'/N))=40/(1+40/450)=44$ estudiantes. El error de generalización está por debajo de 0.05.

8. RESULTADOS

En la muestra relevada se observa un 11% de estudiantes del sexo femenino, y la edad promedio de los estudiantes de la muestra es de 20 años. El instrumento para la toma de datos consta de 44 preguntas que están agrupadas en sucesiones de los cuatro pares dicotómicos básicos de Felder:

Activos–Reflexivos, Sensitivos–Intuitivos, Visuales–Verbales y Secuenciales–Globales

Para cada uno de ellos se tiene entonces 11 preguntas con dos posibles repuestas a y b (Ver ANEXO). Una vez obtenidos porcentajes para las 11 preguntas de cada uno de los grupos, se efectuó el promedio de esos valores. Los resultados permiten evidenciar las siguientes características del alumnado que ingresa a la carrera de Ingeniería en Informática:

<i>Activo</i>	<i>Sensitivo</i>	<i>Visual</i>	<i>Secuencial</i>
45%	61.62%	66.78%	54.4%

Tabla 2: Estilos de aprendizaje del grupo.

El grupo de estudiantes entonces posee un cierto equilibrio entre activos–reflexivos y secuenciales–globales, debido a que el valor está próximo al 50% (condición de equilibrio total) con un ligero

predominio del estilo sensitivo sobre el intuitivo y preponderancia del componente de estilo visual sobre el verbal.

A partir de estos resultados se efectuó el seguimiento de los estudiantes en la evaluación parcial, a fin de considerar la relación con el rendimiento en una primera aproximación. Se tomó un número significativo de casos que se muestran en la Tabla 3, donde los valores están en porcentajes.

<i>Estudiante</i>	<i>Activo</i>	<i>sensitivo</i>	<i>visual</i>	<i>secuencial</i>	<i>Ev. Parcial</i>	<i>Ev Final</i>
1.Pablo	45	75	67	52	6	4
2.Marcelo	71	90	17	62	8	8
3.Damian	71	62	71	53	6	7
4.Carlos	36	45	100	71	5	7
5.Verónica	10	36	45	36	2	2
6.Viviana	41	54	63	81	6	5
7.Fernando	42	61	17	10	4	7
8.Juan P.	45	71	45	43	5	6
9.Dario	36	81	62	36	5	6
10.Carlos	42	75	100	53	9	9
11.Esteban	42	35	63	36	2	2
12.Marcos	45	90	62	81	8	9

Tabla 3: Estilos de aprendizaje individuales.

A partir de los datos se observa que los estudiantes que aprueban (tanto el parcial como la evaluación final) más fácilmente poseen las características de ser altamente sensitivos y con un componente secuencial de menor peso. En la muestra hubo solo dos alumnos reprobados, por lo que no es posible ser concluyentes respecto de la relación entre el estilo y el rendimiento, lo que es posible notar es que los valores se alejan de los obtenidos en la Tabla 2 como media grupal.

En este sentido, para favorecer el aprendizaje en los estilos detectados se implementaron actividades de resolución de problemas vinculados con el quehacer profesional, conjuntamente se potenció con la aplicación de recursos multimediales (presentación de los contenidos y ejecución de programas en PC y cañón) favoreciendo el estilo visual. Los estilos evidenciados, se correlacionan con las inteligencias lógico-matemática y visual. Para los casos analizados, han sido relevados los resultados de las evaluaciones finales, que son los que muestran los efectos de las acciones descriptas.

9. CONCLUSIONES

El aprendizaje refleja la forma que se responde al medio ambiente, a los estímulos sociales, emocionales y físicos, para entender la nueva información e incorporarla a las estructuras cognitivas. El estilo de aprendizaje es la forma en que la información es procesada y se centra en las fortalezas y no en las debilidades, por lo que no existe un estilo de aprendizaje correcto o incorrecto. La mayoría de las personas muestran preferencia por estilos básicos de aprendizaje: visual, auditivo, activo, global, siendo común la combinación de estilos de aprendizaje.

Existen múltiples definiciones acerca del concepto de estilo de aprendizaje y resulta difícil aplicar una definición única que pueda explicar adecuadamente aquello que es común a todos los estilos de aprendizaje descritos en la literatura.

Esta dificultad se debe a que se trata de un concepto que ha sido abordado desde perspectivas muy diferentes, pero en general, la mayoría de los autores aceptan en que el concepto de estilo de

aprendizaje se refiere básicamente a rasgos o modos que indican las características y las maneras de aprender un estudiante.

Para los casos tomados se vio que los estudiantes que superan los exámenes más fácilmente poseen estilos orientados a: sensitivo y secuencial. El resto de los estilos presenta una distribución equilibrada.

10. ACCIONES FUTURAS

A partir de los resultados obtenidos, en la primera aproximación:

- Se diseñará un instrumento específico para la toma de datos cuya validación (se calculará la fiabilidad y la validez) se llevará a cabo, usando algunos de los métodos apropiados métodos establecidos por Pérez Serrano (1994) para estudios cuantitativos.
- Se establecerán correlaciones entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico.
- Se desarrollará un instrumento automatizado, que será ajustado a las características de los estudiantes de Ingeniería Informática y que proveerá datos para trabajar estadísticamente.
- Los resultados obtenidos serán utilizados para el modelado del estudiante en el desarrollo de los sistemas de aprendizaje tutorizados.

11. REFERENCIAS

- Alonso C; Gallego, D. y Honey, P. (1997) *Los estilos de aprendizaje*. Ediciones Mensajero, p. 43-74.
- Cabero, J. (2001) *Tecnología Educativa*. Editorial Síntesis.
- Chevier J ; Fortin, G.; Leblanc, R. y Théberge, M. (2000) *Problématique de la nature du style d'apprentissage. Le style d'apprentissage*, Volume XXVIII , N° 1, printemps-été 2000.
- Debesa, F. (2004) *Universidad de La Plata. Ingreso a Informática: el 80% fracasó*. Clarín Digital del 24/03. Consultado en <http://old.clarin.com/diario/2004/03/24/s-03201.htm> el 25/03/04.
- Dunn, R., Dunn, K. (1993) *Teaching Secondary Students through their Individual Learning Styles: Practical Approaches for Grades 7-12*. Boston: Allyn and Bacon.
- Felder, B. (1998) *R Index of Learning Styles*. Consultado el 20 de junio de 2004 en: www.2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html
- Felder, R. Silverman L. (2002) Learning and teaching styles in engineering education, *Engineering Education* Vol. 78 Num. 7 p. 674-681
- Felder, R. y Soloman, B. (1998). *Learning styles and strategies*. Consultado el 20 de junio de 2004 en www.2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html
- Figueroa, N. Cataldi, Z et al. (2004) *Nuevos enfoques para el estudio del desgranamiento universitario*. Enviado a IV Cuarto Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería CAEDI. ITBA. 1-3 de Setiembre.
- Gardner, H. (1985). *Las Inteligencias Múltiples*. Paidós
- Hernandez Sampieri (2001) *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hil. México.
- Herrmann, N. (1995) *The creative brain* Quebecor Printing Book Group.
- Herrmann, N. (1996) *The Whole brain business book*, McGraw-Hill.
- Honey, P.; Mumford, A. (1992) *The manual of learning style*, Maidenhead, Berkshire: Ardingly House.
- Jung, C. (1971) *Psychological Types*. Princeton University Press.
- Keefe, J. (1988) *Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje*. Asoc. Nacional de Escuelas Secundarias.
- Kolb, D.A. (1984) *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall, Englewood Cliff.
- Lawrence, G. (1994) *People Types and Tiger Stripes*, 3rd Edition. Gainesville. FL. Center for Applications of Psychological Type
- McCarthy, B. (1987) *The 4-MAT System: Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques*. Barrington.
- MacLean, P. (1978). *Education and the brain*. Chicago: Chicago Press.
- Pérez Serrano, G. (1994) *Investigación Cualitativa. Métodos y Técnicas*. Unidad 6. Hernandarias. Bs. As.
- MacLean, P. (1990). *The triune brain evolution*. New York: Plenum Press.
- Myers, I., Briggs, K. (1962) *The Myers-Briggs Type Indicator*, Princeton: Educational testing Services.

- R.M. Felder and L.K. Silverman. Learning Styles and Teaching Styles in Engineering Education. *Engr. Education*, 78 (7), 674-681 (1988).
- Reinert, Harry (1976) One picture is worth a thousand words? Not necessarily! In *The Modern Language Journal*, Vol. 60, pp. 160-168.
- Revilla, D. (1998) *Estilos de aprendizaje*, Temas de Educación, Segundo Seminario Virtual del Departamento de Educación de la Pontificia Universidad Católica del Perú, disponible en <http://www.pucp.edu.pe/~temas/estilos.html>. Consultado el 20/07/04.
- Swassing, R.H., Milone, M.N. et al. (1979) *Teaching through modality strengths : concepts and practices*. Columbus, Ohio: Zaner-Bloser.
- Sperry, R. (1973). *Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres*. en F.J. McGuigan (Ed.). *The Psychophysiology of the thinking*. New York: Academic Press.

ANEXO: Planilla de estilos de Felder

ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA

Carrera:.....Universidad:.....

Año de ingreso:..... Año que cursa:.....Edad:.....Sexo: ☐ F ☐ M

1. Entiendo mejor un tema después de:

- ☐ Probarlo /ejercitarlo.
☐ Pensarlo.

2. Prefiero ser considerado como:

- ☐ Realista.
☐ Innovador.

3. Cuando pienso acerca de lo que hice ayer, la mayoría de las veces pienso en:

- ☐ Imágenes.
☐ Palabras.

4. En general, tiendo a:

- ☐ Entender los detalles de un tema puesto que la estructura general puede ser confusa.
☐ Entender la estructura general de un tema, pues los detalles son confusos.

5. Cuando aprendo algo nuevo me ayuda:

- ☐ Hablar acerca de ello.
☐ Pensar acerca de ello.

6. Si fuera profesor, preferiría enseñar:

- ☐ Sobre la base de hechos y situaciones reales.
☐ En base a teorías e ideas.

7. Prefiero obtener nueva información en forma de:

- ☐ Dibujos, diagramas, gráficos o mapas.
☐ Instrucciones escritas o información verbal.

8. Una vez que entiendo:

- ☐ Todas las partes, yo entiendo el tema en su conjunto.
☐ El tema en su conjunto, veo como encajan las partes de ese tema.

9. Estudiando en grupo, con temas difíciles probablemente:

- ☐ Camine, y contribuya con ideas.
☐ Este sentado, y escuche.

10. Es más fácil para mí:

- ☐ Aprender hechos.
☐ Aprender conceptos.

11. En un libro con muchos dibujos y esquemas probablemente:

- ☐ Mire los dibujos y esquemas cuidadosamente.
☐ Me focalice sobre el texto escrito.

12. Cuando resuelvo un problema en matemática:

- ☐ Trabajo a mi manera, para resolver un paso por vez.
☐ La mayoría de las veces solo veo la solución y tengo que esforzarme para darme cuenta de los pasos para llegar a ella.

13. En el aula:

- ☐ Suelo conocer a la mayoría de mis compañeros.
☐ Raramente conozco a la mayoría de mis compañeros.

14. Cuando leo libros que no son de ficción, prefiero:

- ☐ Algún libro que enseñe nuevos hechos o me diga como hacer algo.
☐ Libros que me den nuevas ideas acerca de las cuales pensar.

15. Prefiero docentes que:

- ☐ Pongan muchos dibujos o diagramas en el pizarrón.
☐ La mayor parte del tiempo estén explicando en forma verbal.

16. Cuando analizo una historia o novela:

- ☐ Pienso acerca de los hechos y trato de juntarlos para comprender el tema.
☐ Termino de leer para comprender el tema, y luego vuelvo atrás para encontrar los hechos que lo demuestran.

17. Cuando inicio la resolución de un problema en casa:

- ☐ Inmediatamente busco la solución.
☐ Primero trato de entender completamente el problema y luego buscar la solución.

18. Prefiero la idea de:

- ☐ Certeza.
☐ Teoría.

19. Recuerdo mejor:

- ☐ Lo que veo.
- ☐ Lo que escucho.

20. Es más importante para mí que el docente:

- ☐ Presente el material de estudio en pasos claros y secuenciales.
- ☐ Me dé un pantallazo general y presente material relacionado con otros temas.

21. Prefiero estudiar:

- ☐ En grupo.
- ☐ Solo.

22. Probablemente sea considerado:

- ☐ Cuidadoso con los detalles de mi trabajo.
- ☐ Creativo acerca de cómo hacer mi trabajo.

23. Cuando recibo indicaciones para ir a un lugar nuevo, prefiero:

- ☐ Un mapa.
- ☐ Instrucciones escritas.

24. Aprendo:

- ☐ A un ritmo normal, metódicamente. Si me esfuerzo, lo logro.
- ☐ A tontas y a locas (desordenadamente). Estaré totalmente confundido y de repente "click".

25. Preferiría primero:

- ☐ Probar o experimentar (cosas) soluciones.
- ☐ Pensar la solución o como haré ciertas cosas.

26. Cuando leo por placer, me gustan los escritores:

- ☐ Que dicen claramente lo que piensan.
- ☐ Que expresan sus ideas en forma creativa e interesante.

27. Cuando veo un diagrama o diseño en clase, es probable que recuerde:

- ☐ El dibujo.
- ☐ Lo que el docente dijo acerca de ello.

28. Cuando considero nueva información, probablemente:

- ☐ Me focalice en los detalles, perdiendo de vista el esquema general.
- ☐ Trate de entender el esquema general antes de adentrarme en los detalles.

29. Recuerdo mas fácilmente:

- ☐ Algo que hice.
- ☐ Algo que he pensado mucho.

30. Cuando tengo que realizar una tarea, prefiero:

- ☐ Conocer a fondo la manera en que la llevaré a cabo.
- ☐ Tratar nuevas maneras de realizarla.

31. Cuando alguien me muestra datos, prefiero:

- ☐ Esquemas o gráficos.
- ☐ Textos que resuman los resultados.

32. Cuando escribo un trabajo, prefiero:

- ☐ Elaborar diferentes partes (pensándolas o escribiéndolas) y luego las ordeno.
- ☐ Elaborar el trabajo desde el inicio hacia el final en forma secuencial.

33. Cuando debo trabajar en grupo, al principio prefiero:

- ☐ Intercambiar ideas en el grupo.
- ☐ Pensar ideas en forma individual, y luego compararlas con otras dentro del grupo.

34. La mejor alabanza para mi, es que alguien me diga:

- ☐ Sensato.
- ☐ Imaginativo.

35. Cuando me encuentro con personas en una reunión, normalmente recuerdo:

- ☐ Como ellos se veían.
- ☐ Lo que ellos dijeron de si mismos.

36. Cuando estoy aprendiendo un tema nuevo, prefiero:

- ☐ Permanecer enfocado en el tema, aprendiendo todo cuanto pueda acerca de él.
- ☐ Tratar de conectar el tema con otros que estén relacionados.

37. Normalmente me consideran:

- ☐ Extrovertido.
- ☐ Reservado.

38. Prefiero cursos que enfatizan:

- ☐ Material concreto (hechos, datos).
- ☐ Material abstracto (conceptos, teorías).

39. Para entretenerme prefiero:

- ☐ Mirar televisión.
- ☐ Leer un libro.

40. Algunos profesores inician sus clases con un resumen de lo que ellos trataran. Tales resúmenes son:

- ☐ Útiles para mí.
- ☐ Muy útiles para mí.

41. La idea de realizar tareas grupales, con una nota para todo el grupo:

- ☐ Me atrae.
- ☐ Me desagrada.

42. Cuando realizo cálculos extensos:

- ☐ Trato de repetir todos los pasos y chequeo el trabajo cuidadosamente.
- ☐ Encuentro tedioso verificar mi trabajo y me fuerzo a hacerlo.

43. Normalmente recuerdo los lugares en los que he estado:

- ☐ Fácilmente y en general con bastante precisión.
- ☐ Con dificultad y sin mucho detalle.

44. Cuando resuelvo un problema en grupo, prefiero:

- ☐ Pensar los pasos en el proceso de la solución.
- ☐ Pensar las posibles consecuencias, o aplicaciones de la solución en un amplio rango de áreas.